

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-48878

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 K 9/04	K C P		C 0 8 K 9/04	K C P
3/26			3/26	
7/02	K C J		7/02	K C J
C 0 8 L 101/00			C 0 8 L 101/00	

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-198490

(22) 出願日 平成7年(1995)8月3日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 濱田 高義

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地

三菱重工業株式会社名古屋研究所内

(72) 発明者 黒田 英夫

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地

三菱重工業株式会社名古屋研究所内

(72) 発明者 別所 正博

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地

三菱重工業株式会社名古屋研究所内

(74) 代理人 弁理士 内田 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 熱可塑性プラスチック材料

(57) 【要約】

【課題】 石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料に関する。

【解決手段】 熱可塑性プラスチック材：18wt%以上と、接着促進剤で処理された平均粒径10～30μmの石炭灰：30～82wt%の石炭灰と、必要に応じて長さ2mm以上の長繊維フィラー：20wt%以下との混合物からなる石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性プラスチック材：18wt%以上と、接着促進剤で処理された平均粒径10～30 $\mu$ mの石炭灰：30～82wt%の石炭灰との混合物からなることを特徴とする石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料。

【請求項2】 さらに長さ2mm以上の繊維フィラー：20wt%以下が混合されてなることを特徴とする請求項1記載の石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料。

【請求項3】 請求項1または2の石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料を加熱成形してなることを特徴とする石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は石炭火力発電所から排出される石炭灰を有効利用する技術に関し、特に汎用性の高い熱可塑性プラスチックに石炭灰を混入することにより基材である熱可塑性プラスチックの強度を余り落さないうえに広い用途に適用できる熱可塑性プラスチック材を提供する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】エネルギーの多様化対策から近年石炭火力発電所が増設されており、年間400万t以上の石炭灰が石炭火力発電所から発生している。その内、約50%が有効利用され、残りは埋め立て処分されている。さらに石炭火力発電所の新設により発生する石炭灰も増加の一途となっている。この使用石炭の99%以上は外国炭であり、石炭灰が年々国内の埋立地を造っている。しかし、埋立地に適する海岸も徐々に少なくなりつつあり、また埋立による環境への影響、漁業への影響など政治的な困難もあり石炭灰の有効利用が強く望まれている。有効利用されている石炭灰中の約1/2がセメント混和剤、残りの1/2は建築骨材、土木分野及び農業・水産分野である。石炭灰をシランカップリング剤で界面処理して熱硬化性プラスチックに混入する方法は知られているが、現状では石炭灰を熱可塑性プラスチックに混入した成形品は強度不足などにより世の中には出ていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】熱可塑性プラスチックへの石炭灰の混入により、熱可塑性プラスチック原材料のコスト低減、産業廃棄物の有効利用、難燃性及び耐熱性プラスチック材料の提供など、各種利用価値は増大するが、一方、物性面では石炭灰の混入により強度不足となる。特に引張り強さ及び衝撃強さは石炭灰の含有率の増加と共に低下傾向にある。従って、石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料が汎用熱可塑性プラスチックとほぼ同等の機能を有するように強度向上を図る必要がある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は(1)熱可塑性プラスチック材：18wt%以上と、接着促進剤で処理

2

された平均粒径10～30 $\mu$ mの石炭灰：30～82wt%の石炭灰との混合物からなることを特徴とする石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料、(2)さらに長さ2mm以上の繊維フィラー：20wt%以下が混合されてなることを特徴とする上記(1)記載の石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料及び(3)上記(1)または

(2)の石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料を加熱成形してなることを特徴とする石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料である。

## 【0005】

【発明の実施の形態】本発明の第1において、熱可塑性プラスチックとしてはポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ABS樹脂(アクリルニトリル/ブタジエン/スチレンの共重合体)などのが使用される。石炭灰としては石炭火力発電所から発生する石炭灰中の電気集塵機で捕集される粒子で、平均粒径が10～30 $\mu$ mのものが使用される。ここで捕集される石炭灰粒子は1～100 $\mu$ mのものもあるが、平均粒径が上記の範囲内にあれば特に篩分けする必要はない。石炭灰を処理する接着促進剤としてはビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシランなどのシランカップリング剤が用いられる。

【0006】上記熱可塑性プラスチックと接着促進剤で処理された平均粒径10～30 $\mu$ mの石炭灰とは前者18wt%以上に対し、後者30～82wt%の割合の範囲で混合される。

【0007】石炭灰を接着促進剤で前処理すると、石炭灰表面の無機物質に接着促進剤の分子の一方が化学結合する。さらに、この前処理した石炭灰を熱可塑性プラスチックに混入して後述するように熔融成形すると接着促進剤の分子の他方が熱可塑性プラスチックと化学結合して接着促進剤が石炭灰表面と熱可塑性プラスチックの結合を強固にする橋渡し作用となる。従って接着促進剤で石炭灰を前処理することにより強度が向上した石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料となる。例えば、基材である熱可塑性プラスチック単体の引張強度、衝撃強度の70%、40%の特性値をもった石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料が得られ、十分適用範囲が広い材料となる。

【0008】本発明の第2においては、上記本発明の第1の混合物に、さらに長繊維フィラーを混入させたものである。長繊維フィラーとしては一般的に長繊維ガラスファイバー、カーボンファイバーが使用される。長繊維フィラーとしては最低2mm以上のものであればよく、余り長くても成形時に切断されるので最長25mmである。また、この混入量の最大量は20wt%である。これは熱可塑性プラスチックに上述したように、かなりの

石炭灰を混入してあるので、これ以上長繊維フィラーを混入すると熱可塑性プラスチックの流動性能が悪化するからである。また、その混入量の下限量は5wt%である。この量未満であると長繊維フィラーの混入効果が発揮できないからである。

【0009】この本発明の第2の混合物を後述するようにに熔融成形することにより、基材である熱可塑性プラスチック単体の引張強度、衝撃強度の70%以上、40%以上の特性値をもち、かつ弾性率の高い石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料が得られ、上記第1のものより一層適用範囲の広い材料となる。

【0010】本発明の第3においては、上述した本発明の第1及び第2の混合物を加熱成形してなる石炭灰混入熱可塑性プラスチック材料であり、OA機器のハウジン\*

\*グ、カバー、雑貨品の箱、容器、トレイ、自動車などの各種ブラケット、ボードなどの材料として使用できるものとなる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例をあげ、本発明の効果を明らかにする。

【0012】○（実施例の構成）石炭火力発電所の電気集塵機から捕集した石炭灰の物性を後記表1に示す。同石炭灰を使用してポリプロピレン（以下、PPという）との混合物を特殊成形機で図1に示す形状のダンベルを、後記表2に示した成形条件によって成形した。

【0013】

【表1】

表 1 使用石炭灰性状

物理的性状		化学組成 (wt%)	
形 状	ガラス状の球体	SiO <sub>2</sub>	56
真比重	2.1	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25
見掛け比重	0.9	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5
平均粒径	15μm	CaO	4
pH	12	K <sub>2</sub> O	1
		未燃C	3
		その他	6

【0014】

※ ※【表2】

表 2 石炭灰混入熱可塑性プラスチック条件

試作 条件	熱可塑性プラスチック	石 炭 灰 (表1)		長繊維ファイバー
	ポリプロピレン (P. P)	混入率 (wt%)	接着促進剤処理 (ビニルトリエトキシシラン)	ガラスファイバー (径: 12μm, 長さ: 12mm)
RUN NO.				
1	100	0	無	無
2	60	40	有	無
3	60	40	無	無
4	40	60	有	無
5	35	55	有	10wt%

【0015】（実施例の効果）表2に示した成形サンプルについて、各々物性特性を試験した結果を表3及び図2に示す。

★【0016】

【表3】

★

表 3 機械的特性比較データ

機 械 的 特 性	引張強度 $\text{kgf}/\text{cm}^2$	260	190	160	190	240
	特性変化比	1.00	0.73	0.62	0.73	0.92
機 械 的 特 性	衝撃強度 $\text{kgf}/\text{cm}^2$	0.65	0.25	0.15	0.25	0.45
	特性変化比	1.00	0.40	0.23	0.38	0.69
RUN NO.		1	2	3	4	5

【0017】表3の結果及び図2より、(1) No. 1, 3から前処理しない石炭灰の混入率を増加すると機械的特性は低下する。(2) No. 3とNo. 2及び4から石炭灰をシランカップリングで前処理すると機械的特性は向上する。また、No. 2及び4からシランカップリングで前処理すると石炭灰の混入率による機械的特性の変化は少ない。(3) No. 2, 3, 4とNo. 5の比率より、長繊維ファイバーを混入すると機械的特性は飛躍的に向上する。以上の結果から熱可塑性プラスチックに石炭灰を40%以上混入しても、カップリング処理を施すと共に、長繊維ファイバーを添加することにより引張り強度は基材である熱可塑性プラスチック単体の約90%、衝撃強度は約70%程度の特性を得ることができることが明らかである。また、シランカップリング処理を施す場合、石炭灰を40%混合しても、熱可塑性プラスチック単体の引張り強度の約70%は確保できる。但し、この時、衝撃強度は熱可塑性プラスチック単体の40%程度と低くなるが、用途を使い分ければ実用性が十分にある。

【0018】以上の効果のほか、石炭灰には主要成分と\*

としてAl, Si, Feなどがあり、そのため石炭灰を60wt%混入したPPの電界、磁界の遮蔽効果を100%PPと比較してみると、電界、磁界の低減効果が認められた。

【0019】以上、熱可塑性プラスチックとしてPPを、接着促進剤として特殊なシラン化合物を使用した例について本発明の実施例を説明したが、他の熱可塑性プラスチック、他の接着促進剤を用いても、ほぼ同様の効果が得られた。

【0020】

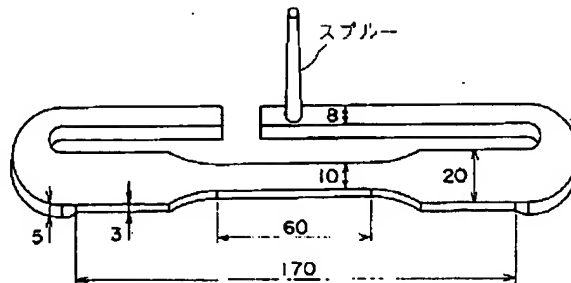
【発明の効果】本発明により、石炭灰の有効利用が図られ、かつ、熱可塑性プラスチック単体と同程度の性能をもち、しかも難燃性、耐熱性、低コストの石炭灰混入熱可塑性プラスチックが提供されるので、各種熱可塑性プラスチック製品の製造用材料として適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の効果を立証するためのダンベルの説明図。

【図2】本発明の一実施例の効果を示す図表。

【図1】



【図2】

